

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-198893

(43)Date of publication of application : 19.07.1994

(51)Int.Cl. B41J 2/13  
B41J 2/01

(21)Application number : 04-348816

(71)Applicant : HITACHI KOKI CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1992

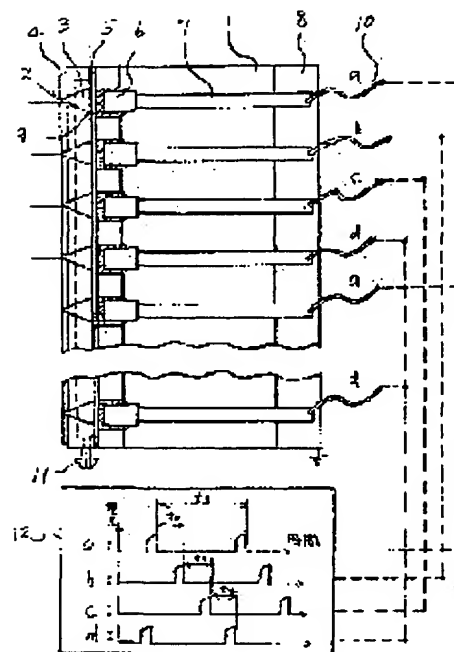
(72)Inventor : KONDO NORIMASA  
KASHIMURA AKIRA

## (54) INK-JET PRINTER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To set up phase lag time between nozzles to increase a driving frequency of the nozzle in connection with a driving method of ink jet printer.

CONSTITUTION: A head 1 is constituted of plate 4 having a plurality of orifices, an ink chamber 3, a diaphragm 5, a piezo-electric element 7, foot 6 and a filling agent 9. 8 is a fixing rest of the piezoelectric element, 10 is a cable wire, 11 is an ink supply port and 12 is a signal generator. The signal generator is constituted so that (a), (b), (c), and (d) within the signal generator represent four kinds of pulse signals, the nozzles of a nozzle row are divided into four nozzle groups by arranging every four nozzles and a phase for driving of the respective nozzle groups is staggered from that of the other nozzle groups.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-198893

(43)公開日 平成6年(1994)7月19日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 4 1 J 2/13  
2/01

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C  
8306-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 4 D  
1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-348816

(22)出願日 平成4年(1992)12月28日

(71)出願人 000005094

日立工機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72)発明者 近藤 徳政

茨城県勝田市武田1060番地 日立工機株式  
会社内

(72)発明者 櫻村 顕

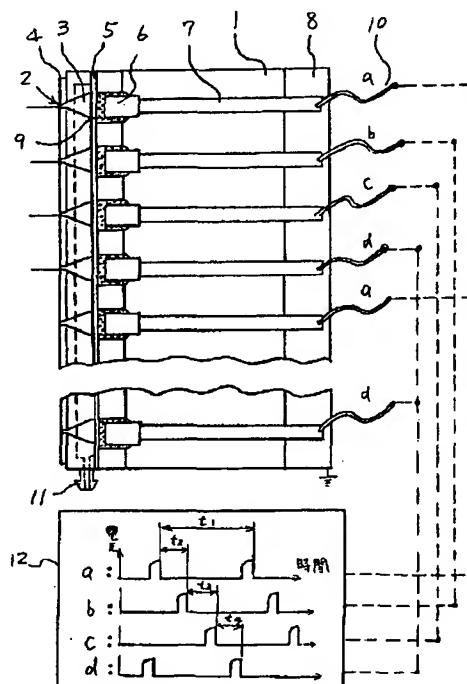
茨城県勝田市武田1060番地 日立工機株式  
会社内

(54)【発明の名称】 インクジェットプリンタ

(57)【要約】

【目的】 本発明はインクジェットプリンタのノズル駆動法に係り、ノズルの駆動周波数を高めるためノズル間の位相遅れ時間を設定したものである。

【構成】 ヘッド1は複数のオリフィス2を有するプレート4と、インク室3と、ダイアフラム5と、圧電素子7と、フット6と充填剤9とで構成されている。8は圧電素子の固定台、10はケーブル線、11はインク供給口、12は信号発生器である。信号発生器内のa、b、c、dは4種類のパルス信号を示し、ノズル列のノズルを3ノズルおきの4ノズル群に分け、夫々のノズル群は他のノズル群と駆動の位相をずらすようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のノズルを有するインクジェットプリンタにおいて、ノズル列のノズルを 3 つおきの 4 ノズル群に分けると共に、各ノズル群内のノズルは同時に駆動されるようにし、夫々のノズル群内のノズルは他のノズル群と駆動の位相を所定時間ずつずらしたことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 2】 請求項 1 記載のインクジェットプリンタにおいて、4 つのノズル群の位相をノズル駆動周期の  $1/4$  に設定したことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 3】 請求項 1 及び請求項 2 記載のインクジェットプリンタにおいて、位相によるインク液滴の着床のズレをオリフィスの位置により補正したことを特徴とするインクジェットプリンタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はインクジェットプリンタのノズルの駆動制御に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 グラフィック用プリンタとして、インクジェットプリンタはその低価格低騒音及び小型化のため人気を得ている製品である。また、ノズルの積層化や駆動周波数の向上により、印刷スピードも向上してきている。

【0003】 しかし、プリンタの駆動周波数を更に上げるためには、流体共振等の対策が必要である。該流体共振を抑えるためには、インク室内の構造を音響インピーダンスに置き換え、共振周波数を高目に設定するよう構造を決めて、流体振動を減衰させる方法がある。この方法は単一ノズルに有効である。しかし複数ノズルを同時駆動した時には、設定共振周波数よりも低い周波数で共振が生じてしまう。

【0004】 そこで、複数のノズルを同時駆動しないで時間分割で少しずつノズルの印加時間をずらしてインク液滴を噴射する方法が考えられる。この方法は、インクジェットプリンタばかりでなく、ワイヤドットプリンタにも適用され、一瞬時に大電流が流れるのを防止できるうえ、信号系の数をノズル数に対し、極めて少数にできるという利点があり、非常に有効である。(例えば、64 ノズルの信号を  $8 \times 2 = 16$  信号系で構成することが可能である。)

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記したように従来のインクジェットプリンタでは、駆動周波数を高める方法として、単一ノズルのインク系路を音響インピーダンスに置き換え、共振周波数を高めるように構造を設計したり、複数ノズルの駆動条件を所定時間ずつ遅らせて時間分割で制御することがなされているが、複数のノズルを体系的に制御している訳ではないので、駆動周波数はあま

り高くなり、必ずしも液体共振を抑える効果があるか疑問である。また、時間分割によりノズルから噴射された液滴が縦方向に若干のズレを生ずるという欠点もあった。本発明の目的は複数のノズルの駆動周波数を高めるために最適駆動条件を設定することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、ノズル列で構成されるヘッドにおいて、該ノズル列のノズルを 3 ノズルおきに 4 つのグループに分け、各グループ内のノズルは同時に駆動されるようにし、夫々のグループのノズルは他のノズルグループ群と駆動の位相をずらすことにより達成できる。また、4 つのノズル群の位相をノズル駆動周期の  $1/4$  に設定することにより更にノズルの駆動周波数を高めることができる。また、オリフィスの配列を事前にオリフィス位置で補正することにより達成できる。

## 【0007】

【作用】 上記のように相隣合う 1~2 本のノズルの位相をずらすことにより、隣合うノズルの流体振動をお互いに共振させることなく急速に減衰させることができ、駆動周波数を高めることが可能となる。また、ノズルの駆動の位相ずれ分をオリフィス位置で補正することにより印字ずれを小さくすることが可能となる。

## 【0008】

【実施例】 図 1 は本発明のインクジェットプリンタの一実施例である。図において 1 はヘッドである。該ヘッド 1 は複数のオリフィス 2 を有するプレート 4 と、インク室 3 と、ダイアフラム 5 と、印加電圧により長手方向に変位する圧電素子 7 と、該圧電素子 7 の一方に取付けられたフット 6 と、該フット 6 と前記ダイアフラム 5 とをつなぐゴムの充填剤 9 とで構成されている。8 は圧電素子 7 の固定台、10 は圧電素子 7 に印加信号を伝えるためのケーブル線、11 は各インク室 3 にインクを供給するためのインク供給口である。12 は信号発生器である。なお、1 つのオリフィス 2 とそれに付随する液滴発生のための構造を総称してノズルと呼ぶ。

【0009】 信号発生器 12 は、a、b、c、d の 4 種類のパルス信号を発生させるようにする。ここで、 $t_2$  はパルス信号 a と b との位相遅れ時間、 $t_3$  は b と c の位相遅れ時間、 $t_4$  は c と d の位相遅れ時間である。 $t_1$  はパルス周期時間である。

【0010】 以下にノズルの動作について説明する。信号発生器 12 により設定されたパルス信号 (例えば a という信号) を 1 番目のノズルにケーブル線 10 を通して印加する。圧電素子 7 は印加されることにより縮み、フット 6、充填剤 9 を介してダイアフラム 5 を引張り、インク室 3 の容積を若干大きくする。次に、電圧の印加を切ると、圧電素子 7 は元の長さに戻り、インク室 3 を圧縮、オリフィス 2 より液滴が発生する。

【0011】 ノズルは上端部より a、b、c、d、a、

b…、というように4グループに分割され、夫々4種類のパルス信号が順次割り当てられている。これにより、上端より1番目、5番目、9番目…、のノズルは同じタイミングで電圧が印加されるように制御され、以下、2番目、6番目、10番目…、のノズル群、3番目、7番目、11番目、…のノズル群、4番目、8番目、12番目…、のノズル群も同様に夫々同時に電圧が印加されるように制御される。そして同時に印加されたノズルは、同時にオリフィス2より液滴を発生することができる。

【0012】ここで液滴の速度比(所定ノズル同時駆動時の1本のノズル速度/単一ノズル駆動時のノズル速度)を図4に示す。この図より、隣合うノズルを全ノズル同時に印加した場合、どのノズル位置のノズル速度も速度比の低下が大きいことが分かる。次に、各パルス信号の位相遅れ時間を $t_2 = t_3 = t_4 = 2.0 \mu s$  ( $t_1 = 1.60 \mu s$ ) とおく。この時、図4に示すように、速度比がノズル位置により周期的に速くなったり遅くなったりすることが分かる。

【0013】次に、 $t_2 = t_3 = t_4$ の位相遅れと速度比の関係を図5に示す。位相遅れにより、速度比が変化するが、速度比が1に近く、速度比の最大値と最小値の差が小さい最良の速度比は $t_1 = 1.60$ の場合、 $t_2 = t_3 = t_4 = 4.0 \mu s$ であることが分かる。すなわち、図4に示すように駆動周期の $1/4$ の時間を位相遅れに設定すれば、良好なノズル特性を得ることができる。

【0014】図2はヘッド1と用紙22の位置関係を示す図である。図において、20は用紙22を搬送するためのローラ、21a、21bはキャリア23を摺動するためのシャフトである。ヘッド1はキャリア23の上部に取付けられている。オリフィス2はシャフトに対し概ね傾き角 $\theta$ で配列されている。

【0015】図3にヘッド1のオリフィス2の配列を示

す。オリフィス2の配列は、各ノズルの位相遅れ分を考慮して以下の通りに水平方向にわずかに移動させる。移動条件は、印刷を用紙の左端から右端へゆくときに限定すれば、

【0016】

【数1】

$$\text{移動量 } S_1 = V \times t_2$$

$V$  : キャリア移動速度

$t_2$  : 位相おくれ時間

【0017】となり、その方向は基準オリフィス2(パルス信号aに対応するノズルが有するオリフィス2)に近づく方向に移動させれば良い。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、ノズルを3つおきの4ノズル群に分け、4つのノズル群の位相を、ノズル駆動周期の $1/4$ に設定したので、ノズル周波数特性をより高く設定することができる。また、ノズルの位相ズレ分をオリフィス位置で事前に補正したので、印字ズレが小さくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のインクジェットプリンタの一実施例を示す上面図(一部断面図)である。

【図2】 インクジェットプリンタの斜視図である。

【図3】 プリントヘッドの正面図である。

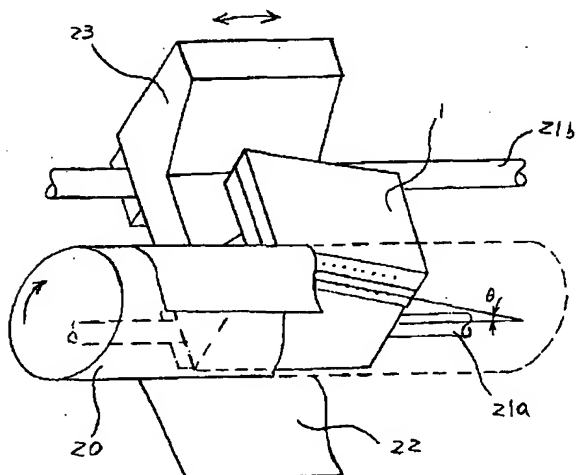
【図4】 速度比を示すグラフである。

【図5】 速度比と位相時間の関係を示すグラフである。

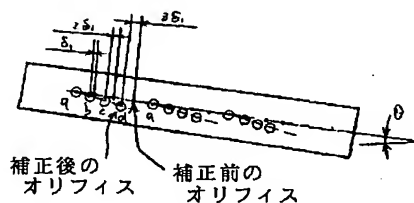
【符号の説明】

1はヘッド、2はオリフィス、7は圧電素子、10はケーブル線、12は信号発生器である。

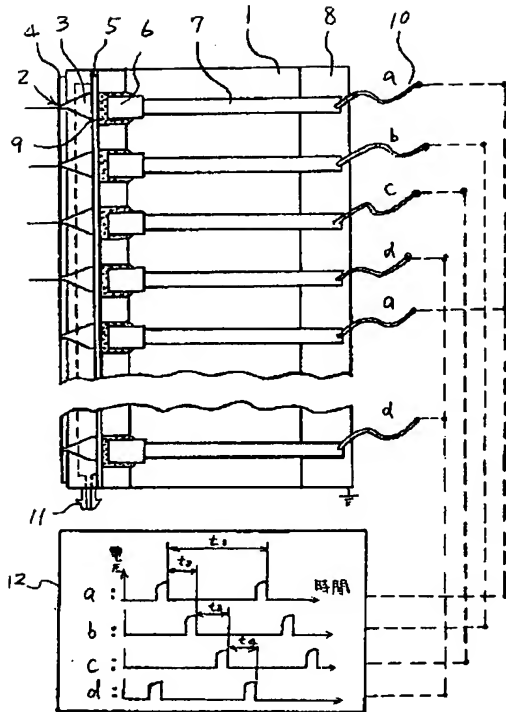
【図2】



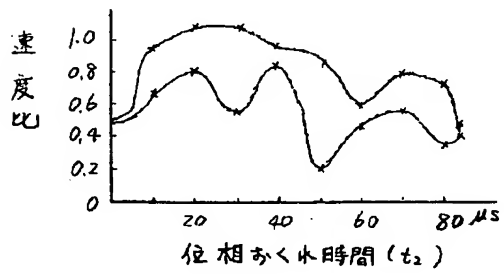
【図3】



【図1】



【図5】



【図4】

